



招平断裂带小埠—东孟村段 地球物理特征及成矿分析

王汝杰^{1,2,3}, 程东江^{2,3}, 曹瑞^{2,3}, 宋涛涛^{2,3*}

(1. 山东科技大学地球科学与工程学院, 山东 青岛 266590; 2. 青岛地质工程勘察院(青岛地质勘察开发局), 山东 青岛 266100; 3. 自然资源部滨海城市地下空间地质安全重点实验室, 山东 青岛 266100)

摘要:招平断裂带是胶东地区重要的成矿构造之一,其南段总体研究程度较中北段低。本研究以招平断裂带南段小埠—东孟村段为研究对象,基于沿断裂带走向施测5条广域电磁剖面,结合区域构造背景,分析了招平断裂带南段垂向延伸展布特征及变化规律。结果表明,招平断裂带小埠—东孟村段的产状由北向南表现出中部缓两侧陡的特征,结合胶东地区深部金矿阶梯式找矿方法理论,认为该区构造发育的陡缓转折处为成矿有利部位,推测小埠—东孟村段成矿深度南北差异较大,由北部的一2 400 m~一3 000 m 标高向南部的—800 m~一1 600 m 标高呈现规律性变化,为招平断裂带深部找矿提供了地球物理依据。

关键词:招平断裂带;小埠—东孟村;地球物理;找矿分析

中图分类号:P542;P581

文献标识码:A

doi:10.12128/j.issn.1672-6979.2025.04.003

0 引言

胶东地区是世界重要金矿产地之一,累计探明金资源量已近6 000 t^[1]。区域内控矿构造总体呈NNE—NE向近平行展布,自西向东主要有三山岛断裂、焦家断裂、招平断裂、栖霞断裂和牟乳断裂^[2-4]。招远—平度断裂带北起龙口市颜家沟,南至平度市宋戈庄,全长约120 km,习惯上被地质学者分为了北段(颜家沟—丁家庄子)、中段(招远—夏甸)和南段(山后—山旺)^[5-7]。近些年,随着金矿勘查程度不断提高,在北段及中段地区都有不同程度的找矿突破,如玲珑金矿、台上金矿和大尹格庄金矿等^[8-12]。南段虽然也开展了部分地质勘查工作^[13-16],但找矿效果相对较差,勘查深度较深的山后金矿和小埠金矿,最大勘查深度至1 100 m 标高左右,而中北段最大勘查深度已至3 000 余米。有部分地质工作者认为招平断裂带南段上部存在无矿间隔,需要向深部进行勘查。

地球物理勘查是深部找矿的主要手段^[17-18]。

招平断裂带上下盘分别为玲珑花岗岩和荆山群变质岩系,二者存在明显电性差异^[19-21]。电法勘探在该区域是较为有效的测量手段。地球物理电法测量自20世纪初诞生以来,在不断的发展和实践中,探测深度和精度都有了较大提升,主要有激电中梯测量、大地电磁测深和可控源音频大地电磁测深等方法。广域电磁测深方法由何继善院士团队发明^[22],该方法较传统地球物理测量手段,具有探测深度大、工作效率高、观测精度高等特征^[23]。

本次研究通过系统的广域电磁测深工作,对招平断裂带小埠—东孟村段进行精测测量,通过数据反演和综合解释,推断研究区内招平断裂带深部的空间展布特征,为研究区后期深部找矿工作提供指导。

1 研究区地质背景

招平断裂带地处华北克拉通东南缘,郯庐断裂带以东。根据山东省大地构造划分图,研究区处于

收稿日期:2024-09-18;修订日期:2025-01-02;编辑:陶卫卫

基金项目:山东省地矿局地质勘查引领示范项目,招平断裂带南段金矿调查选区(KC202217)

作者简介:王汝杰(1986—),男,山东诸城人,高级工程师,主要从事矿产勘查研究工作;E-mail: ringjie@126.com

*通信作者:宋涛涛(1987—),男,山西孝义人,高级工程师,主要从事矿产勘查研究工作;E-mail:18661811057@163.com

研究区内招平断裂带呈明显的舒缓波状弯曲分布。走向上在小埠一下庄南走向为近 SN 向,至斜岭前断裂带转为 NNE 向($15^{\circ}\sim 30^{\circ}$),在黄同水库东侧走向转为 NE 向(约 45°),倾向 E。倾角自北向南有变陡的趋势,在小埠矿区倾角为 $40^{\circ}\sim 55^{\circ}$,下庄矿区倾角由北至南由 45° 逐渐增加至 73° ,东孟村段倾角 $55^{\circ}\sim 72^{\circ}$ 。区内断裂带宽度自 50~200 m 不等,且压扭性特征明显。通过地表调查和以往钻探工程揭露发现,主裂面发育有标志性灰黑色断层泥,厚几十厘米至几米,其两侧普遍发育不同程度的绢英岩化、硅化、钾化、黄铁矿化等,从构造岩特征、断裂面形态及下盘次生断裂与主断裂的组合关系分析断裂活动为左行压扭性质^[7]。带内岩性主要由黄铁绢英岩化碎裂岩、绢英岩化碎裂岩等组成,蚀变矿化强的部位形成金矿体。该段韧性变形形成的糜棱岩被后

期的脆性断裂叠加,组成岩性以碎裂岩和碎裂状岩石为主,仅在斜岭前地段可见糜棱岩发育^[21,24]。

2 研究区岩石电性特征

根据物性测量结果,研究区内岩石按电阻率高、低可分为 3 类。一是玲珑序列花岗岩,其呈现明显的高阻特征,电阻率一般为 $2\,800\ \Omega\cdot\text{m}$ 以上,高者可达 $8\,810\ \Omega\cdot\text{m}$ 。二是蚀变和碎裂花岗岩,其电阻率在 $800\sim 1\,740\ \Omega\cdot\text{m}$ 之间。三类为变质岩及第四系,变质岩类主要岩性为黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩和变粒岩等,平均电阻率约 $300\ \Omega\cdot\text{m}$ (表 1)。由花岗岩体过渡至断裂带及两侧的蚀变和碎裂岩再过渡至变质岩系,从其视电阻率上会表现为由高至低值的突变,形成异常变化梯度带,此特征是对区内控矿构造赋存部位进行预测的重要依据。

表 1 胶西北地区岩石电性参数统计表

岩体地层	岩石名称	块数	$\rho_s/(\Omega\cdot\text{m})$		备注
			$\bar{\rho}$	变化范围	
变质岩	黑云斜长片麻岩	73	3693	533~7815	
	黑云斜长角闪岩	20	2630	1240~4650	
	斜长角闪岩	150	534	5690~50	
	黑云斜长片麻岩	54	941	3060~116	
	斜长角闪片麻岩	98	400		
	黑云片岩	30	559	1090~237	
侵入岩	黑云母花岗岩	15	2970	203~8100	正常岩石
	花岗闪长岩	108	4250	625~7470	正常岩石
蚀变岩	绢英岩化碎裂状花岗岩	42	829	580~2830	矿化微弱
	绢英岩化花岗质碎裂岩	117	1450	218~9900	矿化微弱
	斜长角闪岩	188	319	50~606	矿化微弱
	黄铁绢英岩化糜棱岩	30	86.9	41.5~209	含金量小于 2g/t
	黄铁矿化蚀变岩	92	335	78.0~578	含金量小于 2g/t
	黄铁绢英岩化碎裂状花岗岩	51	960	275~3310	含金量小于 2g/t
第四系	黄土	6	50	70~30	

注:数据引自山东省物化探勘查院,山东省招平断裂带金矿资源潜力调查及深部远景预测研究报告,2018 年。

3 广域电磁测深工作

3.1 野外测量

(1)剖面部署。本次广域电磁测量剖面布设垂直于招平断裂带总体走向方向,各剖面平行部署,局部结合村庄、干扰物等实地情况调整,设计剖面长度 3 km,点距 100 m。

(2)数据采集装置及参数选择。本次研究使用仪器为湖南继善高科技生产的广域电磁仪及配套设备。发射系统采用 DNG-2 多功能信号控制器,接收系统采用 JSGY-2 广域电磁接收机,

测量工作前对仪器进行了校验。

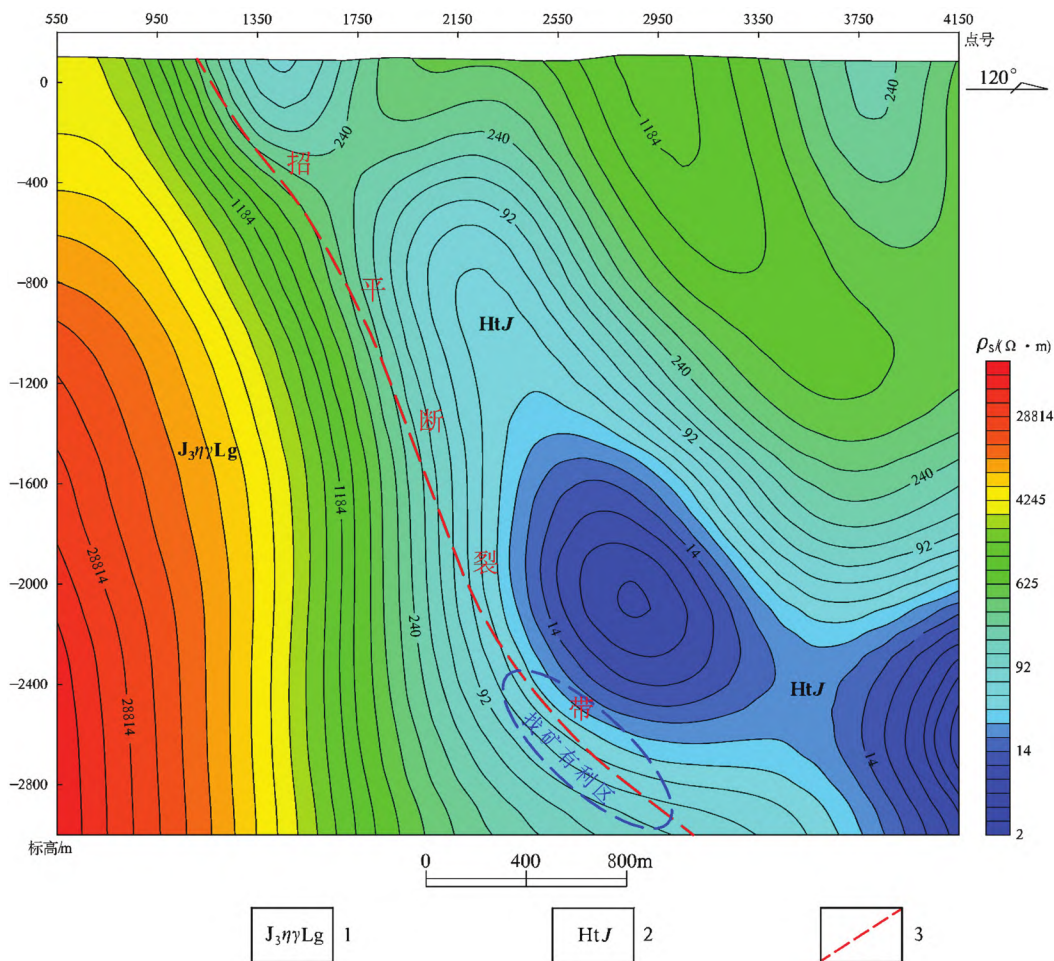
本次场源发射极距为 1 020 m,接收极距为 $MN=100\text{ m}$,与点距相同,发射源方位角 120° ,测量收发距为 10.1~13.6 km,各测线共用设置于西南侧的发射场源。采用 3 频组至 11 频组供电,最高频率 8 192 Hz,最低频率至 $1/64(0.0156)\text{ Hz}$,共计 62 个频点,满足测量要求。

(3)数据采集处理及反演解译。野外测量过程中采取确保电极接地良好,对于干扰增强地段多次复测等措施,保证数据采集质量。测量完成后,将接收机信号控制器数据传输至电脑后,进行点数据处理、

点线合成等工作,通过数据处理平台完成数据处理。

反演解译采用二维连续介质反演方法,以一维

连续介质反演成果作为二维连续介质反演的初始模型,进行地质解译与推断^[25]。



1—玲珑序列郭家店单元;2—古元古代荆山群;3—推断断裂构造位置。

图 2 XZ2 剖面二维反演推断断面图

3.2 剖面解释推断

胶东地区金矿床受断裂控制特征明显,金矿体常赋存于断裂带下盘主断面附近,尤其是断裂的拐弯部位或断裂交会部位,该特征被归纳总结为“阶梯成矿理论”^[26]。通过地球物理探测手段结合“阶梯成矿理论”,可推测圈定断裂带成矿有利部位。研究区内本次施测 P01~P04 共 4 条广域电磁测深剖面,同时收集北侧邻区 XZ2^①剖面,共计 5 条广域电磁测深剖面进行综合解译推断。

(1) XZ2 剖面。XZ2 剖面西起下庄村西南(550/XZ2),东至唐家村以西(4150/XZ2),剖面长度 3.6 km,方位角 120°。

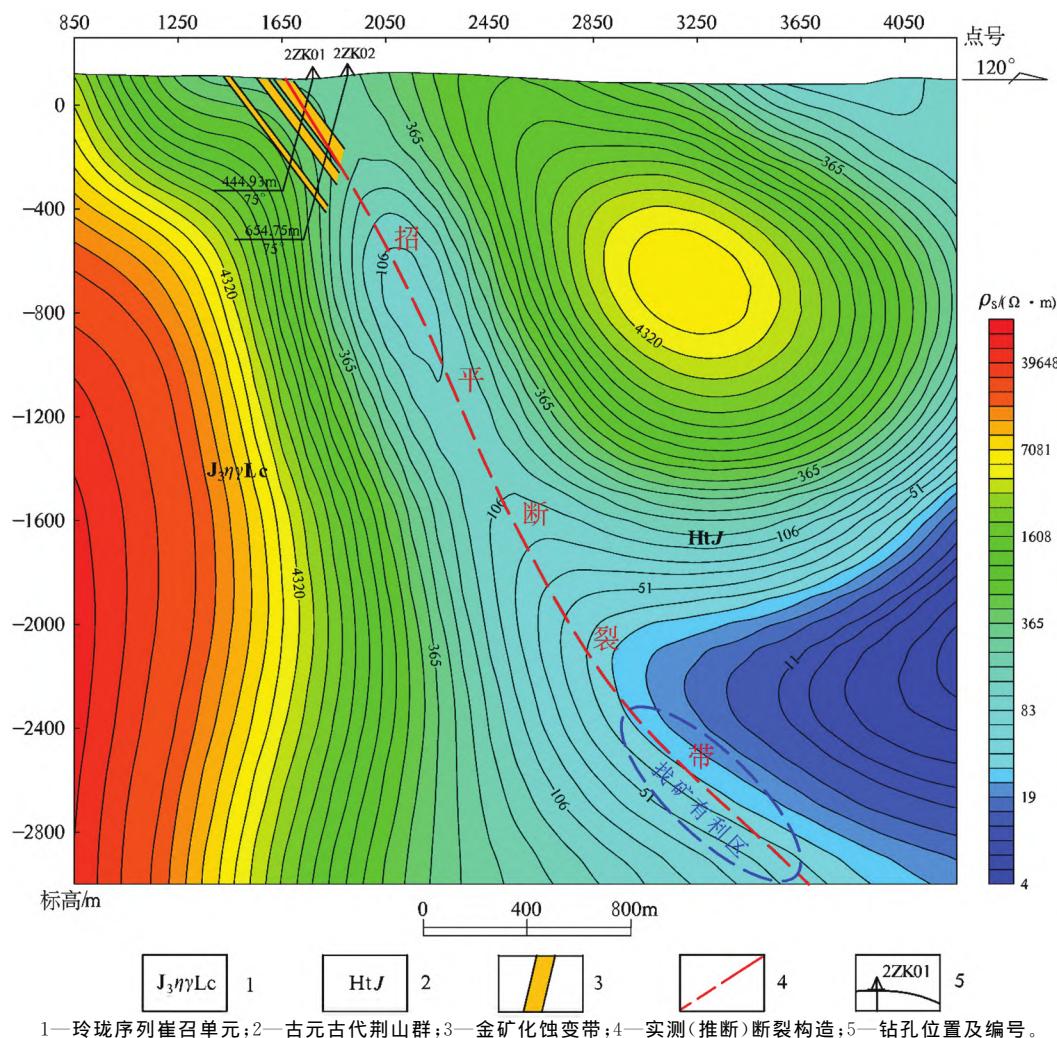
该剖面内招平断裂地表被小沽河两侧第四系覆盖,广域电磁测深二维反演推断断面图(图 2)显示,断裂地表处电性界面清晰,约位于 1 100 点处。断

裂垂向整体呈电性梯级带特征,上盘为低阻区分布,视电阻率均值低于 800 Ω·m,下盘郭家店单元岩体高阻均值超过 5 000 Ω·m。断裂产状整体较陡,深部变缓。推断约-2 100 m 以浅断裂产状较陡且相对稳定,倾角约 50°~65°,至深部倾角变缓至约 40°。在(-2 400 m~-3 000 m)/(2 350~3 000 点)区间内,断裂产状发生明显变缓特征,推断为断裂延伸拐弯部位,圈定为成矿有利部位。

(2) P01 剖面。P01 剖面西起斜岭前村东北(850/P01),东至远西庄村东北(4 250/P01),长度 3.4 km,方位角 120°。

该剖面位于下庄金矿区南侧,招平断裂带下盘

① XZ2 剖面数据收集自山东省物化探勘查院“胶西北矿集区招平断裂带深部电性结构研究项目”。



1—玲珑序列崔召单元;2—古元古代荆山群;3—金矿化蚀变带;4—实测(推断)断裂构造;5—钻孔位置及编号。

图3 P01剖面二维反演推断断面图

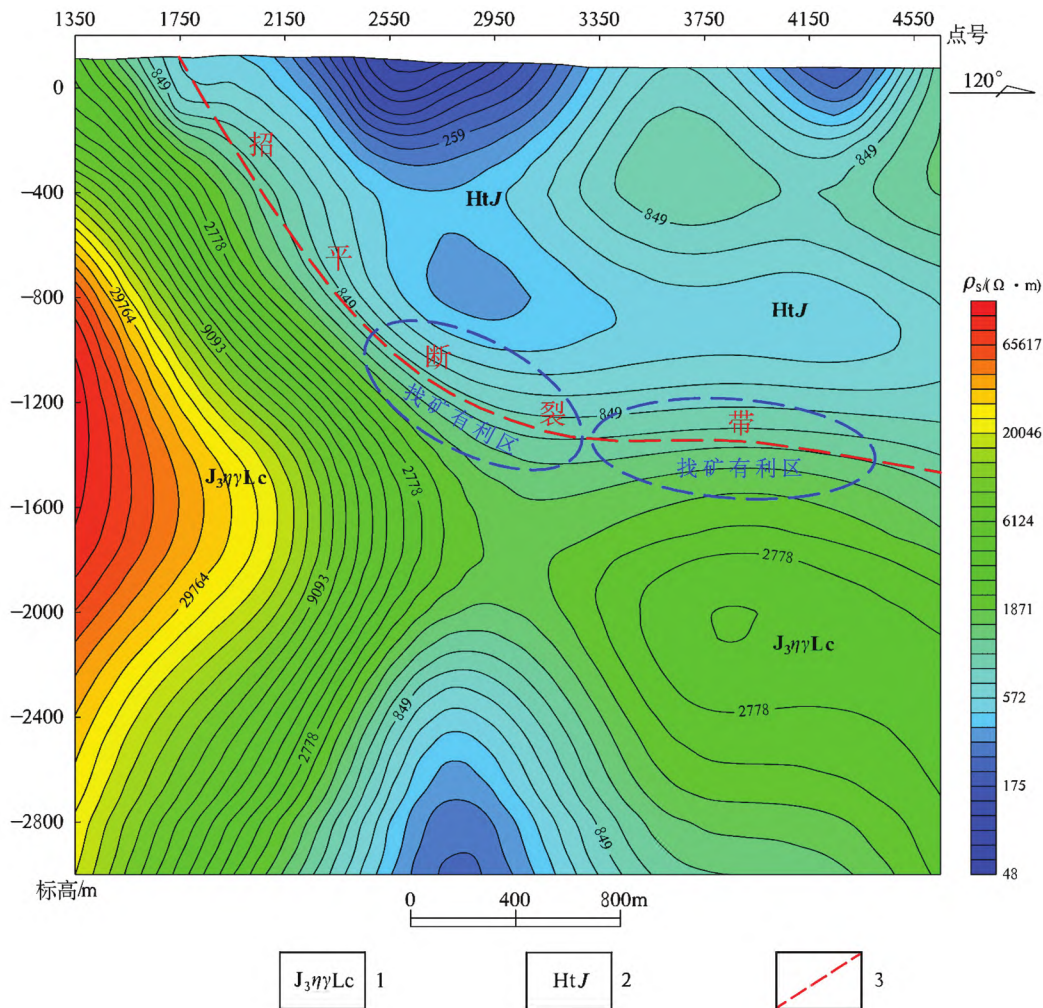
位于玲珑序列崔召单元、郭家店单元的交界附近,整体位于崔召单元内,上盘仍主要为荆山群分布,在约3000点以东为小沽河两侧第四系覆盖区。以往勘查工作中,下庄金矿2号勘查线与本次P01剖面约1300点~2000点范围基本对应,前期施工2ZK01、2ZK02揭露招平断裂浅部特征,孔深分别为444.93 m、654.75 m,揭露控矿断裂浅部产状约53°。

广域电磁测深二维反演成果(图3)显示,已揭露的招平带浅部特征与地电场吻合较好,位于近似线性低阻带处,以此作为约束对该剖面内控矿断裂进行垂向追索。约-1500 m以浅,断裂处于东、西2处高阻区的鞍部位置,呈线性低阻异常特征,推断其下盘为高阻玲珑岩体,前期2ZK02钻孔地表揭露斜长角闪岩,其相对该区荆山群内其他岩性,如石墨片岩等呈相对高阻特征,推断上盘中浅部高阻区由其所致。约-1600 m以深招平断裂主要呈梯级带

特征,同时两盘电性差异明显。推断P01剖面内招平断裂-2000 m以深区间内存在略变缓迹象,在(-2400 m~-3000 m)/(3000~3650点)区间圈定找矿有利区1处。

(3) P02剖面。P02剖面西起斜岭前村南(1350/P02),东至教书庄村南(4650/P02),剖面长度3.3 km,方位角120°。

P02剖面二维反演推断断面图(图4)显示,该剖面内招平断裂地电特征反应明显,电性梯级带密集,电性界面清晰。在招平断裂带下盘,整体为高阻特征分布,视电阻率一般高于1000 $\Omega \cdot m$,结合地表地质情况,推断该区主要为中生代玲珑序列崔召单元分布,岩性为中粒含黑云二长花岗岩,物性资料显示该区玲珑二长花岗岩电阻率均值可达2970 $\Omega \cdot m$,与该高阻区特征吻合。招平断裂上盘低阻特征显著,为荆山群陡崖组徐村段和野头组定



1—玲珑序列崔召单元;2—古元古代荆山群;3—推断断裂构造位置。

图 4 P02 剖面二维反演推断断面图

国寺段、祥山段分布,岩性变化较为复杂,对应该低阻区存在一定的电性波动,但物性资料显示其电阻率整体低于 $1\,000\ \Omega\cdot\text{m}$,整体为低阻地质体。

该剖面内招平断裂带地表位置约位于 1 750 点,约 $-900\ \text{m}$ 以浅整体产状东倾约 55° ,深部至约 $-1\,400\ \text{m}$ 倾角明显变缓,推断剖面东部荆山群厚度明显变薄。根据阶梯式找矿方法及断裂转折处的局部低阻地电响应特征,在 GP3 剖面内圈定找矿有利区 2 处,大致位于 $(-900\ \text{m}\sim-1\,350\ \text{m})/(2\,450\sim3\,250\ \text{点})$ 及 $-1\,350\ \text{m}/(3\,350\sim4\,550\ \text{点})$ 区间。

(4)P03 剖面。P03 剖面西起青岛慈航通用航空服务有限公司南侧(1 250/P03),东至马疃村南(4 650/P03),剖面长度 3.4 km,方位角 120° 。

P03 剖面二维反演推断断面图(图 5)显示,招平断裂上盘低阻异常明显,与下盘高阻崔召单元中粒含黑云二长花岗岩形成明显电性特征分区,高、低

阻区所对应的视电阻率整体幅值与本次其他广域实测剖面整体相近。

剖面内招平断裂仍呈现浅部相对较陡、中深部产状变缓的垂向整体特征,其阶梯式产状特征较为明显,在约 $-800\ \text{m}\sim-1\,300\ \text{m}$ 、 $-1\,550\ \text{m}\sim-1\,700\ \text{m}$ 存在 2 处倾角变缓台阶。断裂地表位置约位于 1 920 点,推断约 $-600\ \text{m}$ 以浅深倾角相对较陡,整体约 65° ,约 $-600\ \text{m}\sim-800\ \text{m}$ 深度内产状存在由陡至缓的转折趋势,约 $-800\ \text{m}\sim-1\,300\ \text{m}$ 区间内断裂总体倾角变缓至约 $25^\circ\sim30^\circ$,至 $-1\,600\ \text{m}$ 以深倾角变至更缓,且剖面东端深部存在较明显的“U”型下凹低阻地电响应。该剖面中断裂带深部“阶梯状”特征明显,圈定找矿有利区 2 处,分别位于 $(-800\ \text{m}\sim-1\,300\ \text{m})/(2\,500\sim3\,500\ \text{点})$ 、 $(-1\,550\ \text{m}\sim-1\,700\ \text{m})/(4\,000\sim4\,650\ \text{点})$ 区间。

(5)P04 剖面。P04 剖面西起杨家宅科村西

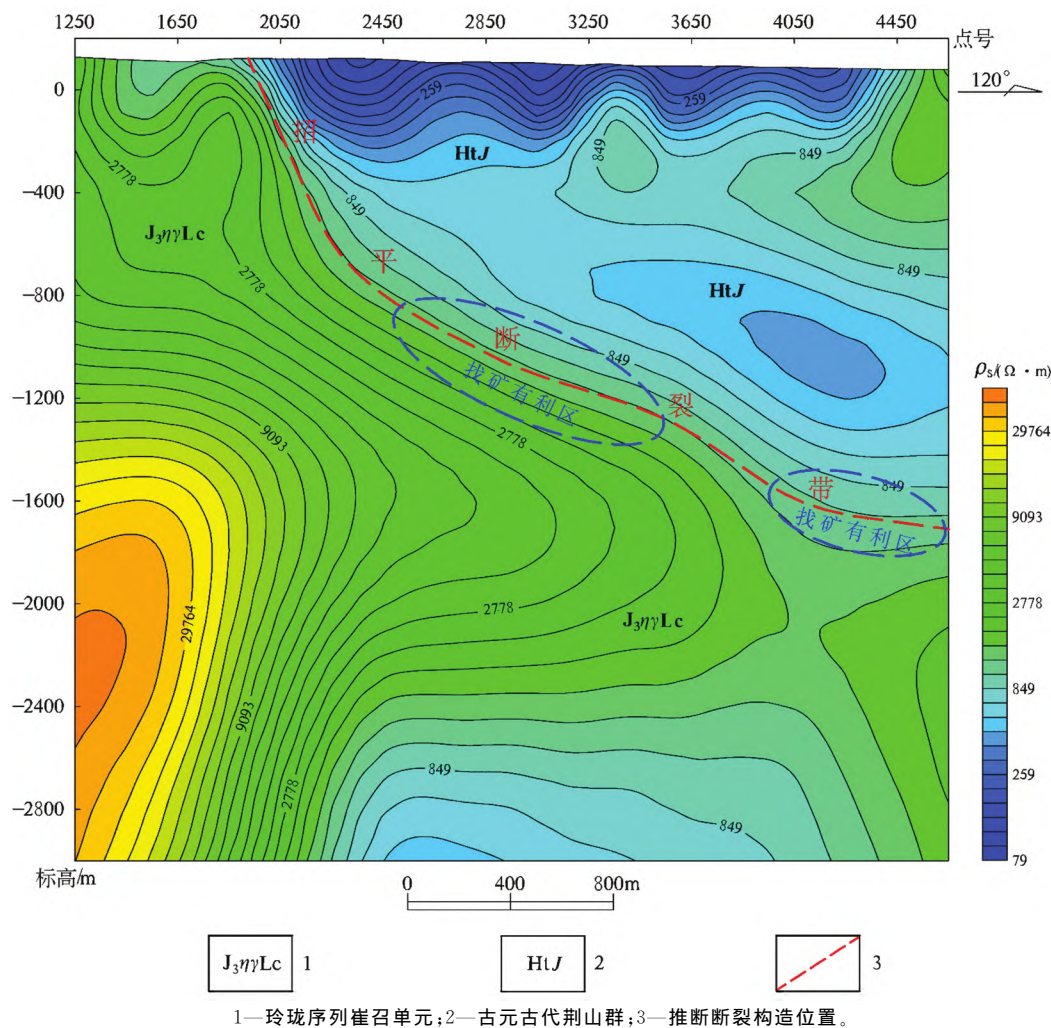


图 5 P03 剖面二维反演推断断面图

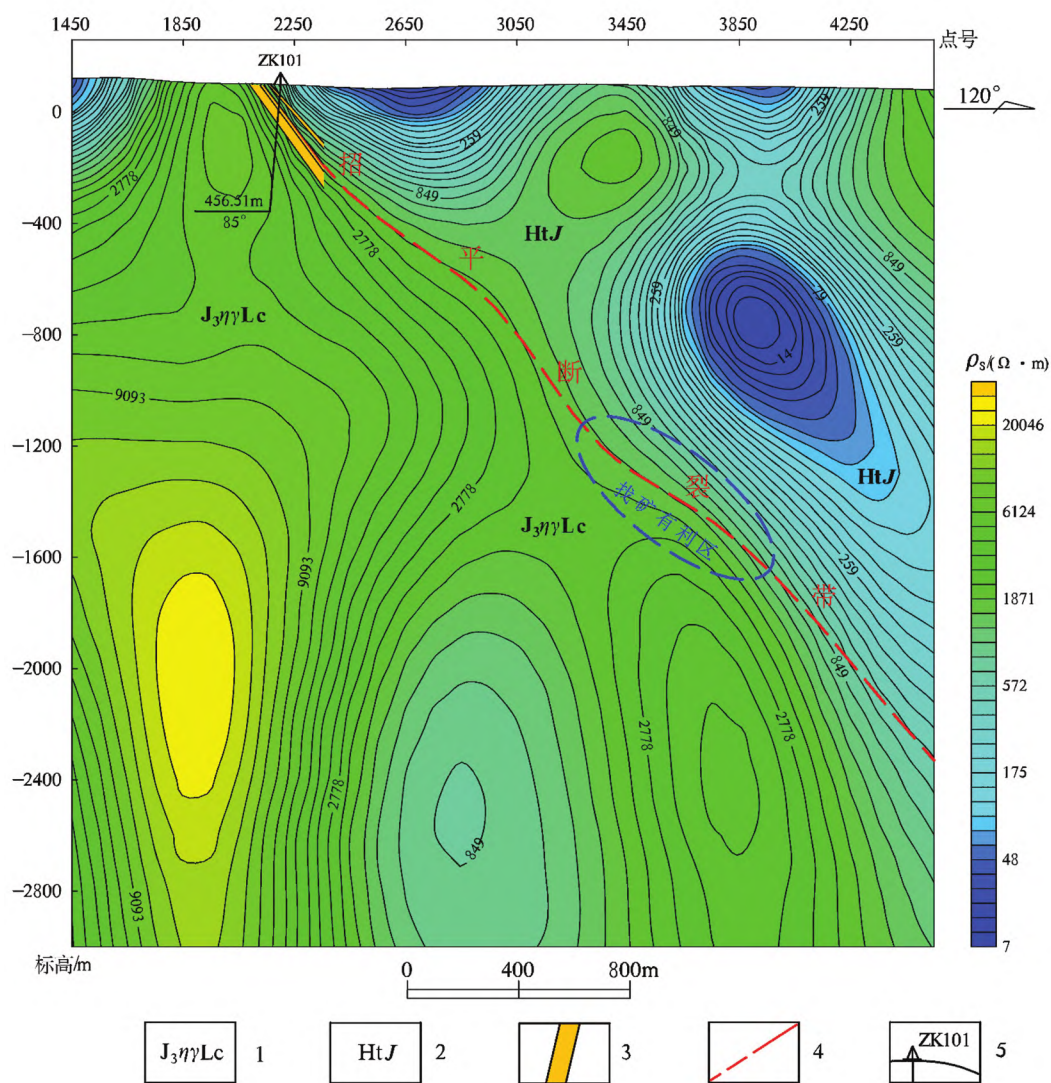
(1 450/P04), 东至石桥村东(4 550/P04), 剖面长度 3.1 km, 方位角 120°。P04 剖面位于研究区最南侧, 剖面内招平断裂带下盘地表仍为高阻玲珑序列崔召单元含黑云二长花岗岩分布, 上盘主要为相对低阻的荆山群野头组定国寺大理岩段。招平断裂带东孟村金矿点位于该剖面西部, 以往针对该矿点开展过浅部勘查, 并实施 ZK101 钻孔, 钻孔深度 456.51m, 孔斜 85°, 主要揭露招平断裂带浅部倾角约 53°, 揭露黄铁绢英岩化碎裂岩带 10 余米, I—2 号矿体位于主断裂带内。

广域电磁测深二维反演成果(图 6)显示, 钻孔揭露的控矿断裂位置及产状与浅部地电特征吻合度较好, 推断剖面内招平断裂总体倾角约位于 30°~55°, 断裂整体垂向延深形态存在局部变缓趋势, 但不如前述剖面明显。按延伸产状变化趋势可圈定找矿有利部位 1 处, 大致位于(-1100m~-1 600 m)/

(3 250~3 950 点) 区间。

4 成矿分析

通过总结各剖面测点频率—视电阻率曲线特征, 在招平断裂带下盘高阻岩体分布区, 均一致表现为 G 型曲线特征, 即视电阻率随频率减小呈上升趋势, 约至中频段 10Hz 之后趋于平稳, 该岩体曲线类型特征在各测线中基本表现一致。P02~P04 剖面中断裂上盘荆山群内曲线类型基本近似于 G 型, 但整体视电阻率幅值较岩体区明显降低, 可定性推断荆山群下伏高阻玲珑岩体, 其曲线类型仍一定程度受玲珑岩体控制。而在 P01 和 XZ2 剖面中, 上盘荆山群频率—视电阻率类型转变为 D 型或 QH 型^[27], 随频率减小视电阻率急剧降低, 定性推断认为这些测线分布区内荆山群明显增厚, 曲线类型发生明显变化。由广域电磁测深二维反演结果可知, 招平断



1—玲珑序列崔召单元;2—古元古代荆山群;3—金矿化蚀变带;4—实测(推断)断裂构造;5—钻孔位置及编号。

图 6 P04 剖面二维反演推断断面图

裂上盘地电场特征呈现明显低阻,其均值一般低于 1 000 $\Omega \cdot \text{m}$,其下盘视电阻率明显整体升高,均值一般高于 5 000 $\Omega \cdot \text{m}$,结合本区地质体电性参数,可明确性推断出断裂上、下盘分别为荆山群基底及玲珑岩体分布。

反演结果表明,XZ2 和 P01 剖面地电场特征整体相近,推断北段断裂上盘荆山群地层变厚,断裂产状整体变陡,且纵向范围内断裂未封闭。P02 和 P03 剖面二维反演成果存在一定的关联性,断裂产状相比于研究区北部变缓,且中深部倾向较浅部变缓,断裂在剖面范围内横向均未封闭,向东南仍有较明显延展趋势。最南部的 P04 剖面结果反映出上盘高低阻体具变厚特征,断裂产状也呈现

变陡趋势。

前人在招平断裂带多年的找矿实践工作的基础上,总结出了“阶梯成矿模式”,随着找矿深度的不断加深,提出了采用高精度地球物理探测控矿断裂的深部结构和倾角变化,在阶梯成矿模式的基础上预测深部成矿位置的预测方法^[28-29]。本次研究工作通过大功率、高精度、大探测深度广域电磁法探测,获取招平断裂带南段小埠—东孟村一带地电信息,结合以往地质、钻探等资料,推断解译构造、地质体的分布特征,对区内招平断裂垂向延伸展布特征及变化规律进行初步解译。以阶梯成矿模式为理论基础,确定将剖面中存在一定阶梯式变化特征的控矿断裂区段初步划定为成矿有利部位。

5 结论

(1)在综合研究区内地质背景资料的基础上,分析区内各地层岩性的电性特征,通过广域电磁测量可有效推断解译研究区内招平断裂带垂向延伸展布特征及变化规律。从各剖面解译推断构造深部产状变化情况可以看出,招平断裂带小埠—东孟村段的产状表现出中部缓南北两侧陡的特征。

(2)以胶东地区深部金矿阶梯式找矿方法为理论基础,在广域电磁剖面测量数据解译推断构造发育的陡缓转折处,初步圈定了成矿有利部位,推断划定的成矿有利部位由北部的 $-2\ 400\text{ m}\sim-3\ 000\text{ m}$ 标高向南部的 $-800\text{ m}\sim-1\ 600\text{ m}$ 标高规律性变化,为研究区内招平断裂带深部找矿工作提供了依据。

参考文献:

- [1] 宋明春,王洪军,刘洪波,等.胶西北金矿控矿断裂深部特征及对找矿的启示:来自地球物理探测的证据[J].中国地质,2024,51(1):1-16.
- [2] 宋明春,周明岭,鲍中义,等.胶东西北部主要金成矿带深部三维成矿预测[C]//华东六省一市地学科技论坛文集.济南:山东科学技术出版社,2023:129-140.
- [3] 邓军,王庆飞,张良,等.胶东型金矿成因模型[J].中国科学:地球科学,2023,53(10):2323-2347.
- [4] 杨立强,邓军,张良,等.胶东型金矿[J].岩石学报,2024,40(6):1691-1711.
- [5] 李士先,刘长春,安郁宏,等.胶东金矿地质[M].北京:地质出版社,2007:1-423.
- [6] 徐述平.招平断裂带金矿勘查模型与成矿预测[D].北京:中国地质大学(北京),2009.
- [7] 刘述敏,张建伟,王帅,等.胶西北招平断裂带南段金矿勘查模型及找矿方向[J].地质与勘探,2016,52(3):8.
- [8] 张振,于超,吴志栋,等.胶东玲珑金矿床成矿地质特征及矿床成因[J].黄金,2024,45(7):74-79.
- [9] 魏绪峰,钮涛,孙亮亮,等.玲珑金矿田台上金矿床深部找矿突破及其地质意义[J].黄金,2016,37(3):10-15.
- [10] 范家盟.胶东招平断裂带水旺庄金矿床三维地质模型及成矿预测[D].青岛:山东科技大学,2019.
- [11] 刘向东,丁正江,杨真亮,等.胶东大尹格庄超大型金矿床矿体空间分布规律及深部找矿预测[J/OL].大地构造与成矿学,2024:1-15[2024-07-31].<https://doi.org/10.16539/j.dggzyckx.2024.01.124>. DOI: 10.16539/j.dggzyckx.2024.01.124.
- [12] 王永庆,钮涛,杨真亮,等.招平断裂带上一水旺庄段三维地质模型构建及矿体空间分布规律[J].山东国土资源,2022,38(7):12-19.
- [13] 牛兴国,许志河,孙丰月,等.胶东招平断裂南段山后金矿区深部地球物理特征及找矿效果[J].黄金,2022,43(6):12-16.
- [14] 刘述敏,王帅,史高飞,等.山东莱西山下庄金矿地质特征及构造控矿规律[J].中国矿业,2014,23(3):80-83.
- [15] 王青,程东江,曹瑞,等.招平断裂带南段南墅金矿地质特征及成矿远景[J].山东国土资源,2018,34(7):14-19.
- [16] 林少一,孙亮亮,魏绪峰,等.招平断裂带南段山旺矿区金矿地质特征及成矿远景[J].山东国土资源,2017,33(2):8-15.
- [17] 万国普.胶东破碎带蚀变岩型金矿地质—地球物理找矿模型[J].山东地质,1994,10(2):41-50.
- [18] 孟银生.胶东招平金矿带厚覆盖区深部矿床综合地球物理勘查模型与成矿预测[D].北京:中国地质大学(北京),2016.
- [19] 许志河,丁正江,朱成,等.胶东招远—平度断裂地球物理异常特征及其控矿条件研究[J].地质与勘探,2024,60(4):138-146.
- [20] 马为,雷清,吴晓飞,等.招平断裂带南段深部电性结构研究及找矿意义[J].矿产勘查,2023,14(7):1152-1160.
- [21] 韩振玉,王巧云,王润生,等.山东招远—平度断裂带南段地球物理特征及找矿预测[J].山东国土资源,2020,36(11):55-62.
- [22] 何继善.广域电磁测深法研究[J].中南大学学报(自然科学版),2010,41(3):1065-1072.
- [23] 周文斌.广域电磁测深理论的有效性试验研究[D].长沙:中南大学,2013.
- [24] 李衣鑫,刘汉栋,于晓卫,等.胶东地区招平断裂带南段构造地球化学特征及找矿方向[J].地质与勘探,2020,56(6):1105-1115.
- [25] 王润生,张保涛,柳森,等.胶东牟平—乳山成矿带金青顶金矿广域电磁法探测效果分析[J].地质与勘探,2022,58(2):137-146.
- [26] 宋明春,伊丕厚,徐军祥,等.胶西北金矿阶梯式成矿模式[J].中国科学:地球科学,2012,42(7):28-36.
- [27] 刘国兴.电法勘探原理与方法[M].北京:地质出版社,2005.
- [28] 宋明春,宋英昕,丁正江,等.胶东金矿床:基本特征和主要争议[J].黄金科学技术,2018,26(4):406-422.
- [29] 宋明春,宋英昕,李杰,等.深部矿阶梯找矿方法:以胶东金矿集区深部找矿为例[J].中国地质,2022,49(1):7-21.

Geophysical Characteristics and Prospecting Analysis of Xiaobu—Dongmengcun Section of Zhaoping Fault Belt

WANG Rujie^{1,2,3}, CHENG Dongjiang^{2,3}, CAO Rui^{2,3}, SONG Taotao^{2,3}

(1. Shandong University Of Science and Technology, Shandong Qingdao 266590, China; 2. Qingdao Geo—engineering Exploration Institute (Qingdao Exploration Bureau of Geology and Mineral Resources), Shandong Qingdao 266100, China; 3. Key Laboratory of Urban Geology and Underground Space Resources of the Ministry of Natural Resources, Shandong Qingdao 266100, China)

Abstract: Zhaoping fault belt is one of the important ore—forming structures in Jiaodong area. The study level in its south section is less than that in central and north sections. Taking Xiaobu—Dongmengcun section in the south of Zhaoping fault as the research object, based on 5 wide area electromagnetic profiles measured along the direction of the fault zone, combining with regional tectonic background, the vertical extension distribution characteristics and variation laws of the southern section of Zhaoping fault zone have been analyzed. The actual measurement results show that the occurrence of Xiaobu—Dongmengcun section in Zhaoping fault zone is gentle in central and steep in two sides from north to south. Combining with the theory of stepped prospecting method for deep gold deposits in Jiaodong area, it is preliminarily believed that the steep and gentle turning point of the structural development in this area is a favorable location for mineralization. The difference in mineralization depth between the north and south of Xiaobu—Dongmengcun is significant. It shows a regular change in elevation from -2400 m to -3000 m in the north to -800 m to -1600 m in the south. It will provide a geophysical basis for deep prospecting in Zhaoping fault belt.

Key words: Zhaoping fault belt; Xiaobu—Dongmengcun section; geophysical characteristics; prospecting analysis